

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11296636  
PUBLICATION DATE : 29-10-99

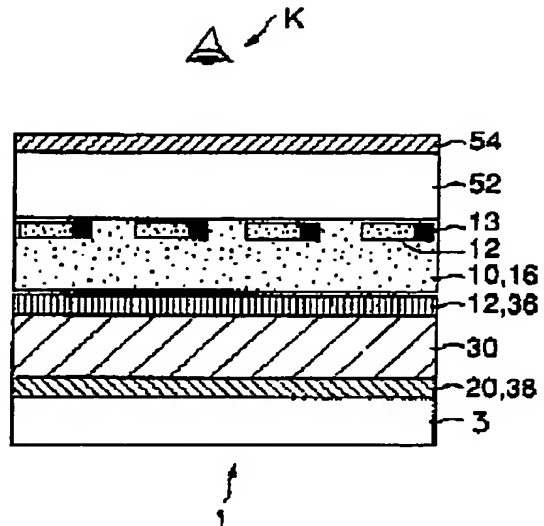
APPLICATION DATE : 15-04-98  
APPLICATION NUMBER : 10104969

APPLICANT : TOPPAN PRINTING CO LTD;

INVENTOR : YANAKA ASAAKI;

INT.CL. : G06K 19/07 B42D 15/10 G02F 1/1335  
G02F 1/136 H01L 31/04

TITLE : IC CARD HAVING REFLECTION TYPE  
DISPLAY WITH SOLAR BATTERY



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an IC card having a reflection type display with a solar battery having a solar battery function while supplementing the role of the color filter or without impairing it in the IC card with a reflection type color liquid crystal display having the color filter especially for supplying display driving power by the solar battery formed on an information display surface.

**SOLUTION:** This IC card 1 having the reflection type display with the solar battery is composed of the solar battery 30, a light transmissivity control layer 10, a reflection layer 20 and the IC card 3 or the light transmissivity control layer 10, the solar battery 30, the reflection layer 20 and the IC card 3 in this order from an observer side K. In the IC card 1, the area of a display area exceeds 35% of the area of one surface of the IC card 1 and light interference fringes by hologram or the like are disposed on the observer side from the light transmissivity control layer 10.

**COPYRIGHT:** (C)1999,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-296636

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) IntCl.<sup>6</sup>  
G 0 6 K 19/07  
B 4 2 D 15/10  
G 0 2 F 1/1335  
1/136  
H 0 1 L 31/04

識別記号

5 2 1

F I

G 0 6 K 19/00  
B 4 2 D 15/10  
G 0 2 F 1/1335  
1/136  
H 0 1 L 31/04

J

5 2 1

Q

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-104969

(22) 出願日 平成10年(1998)4月15日

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 中曾 教尊

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 谷中 雅頭

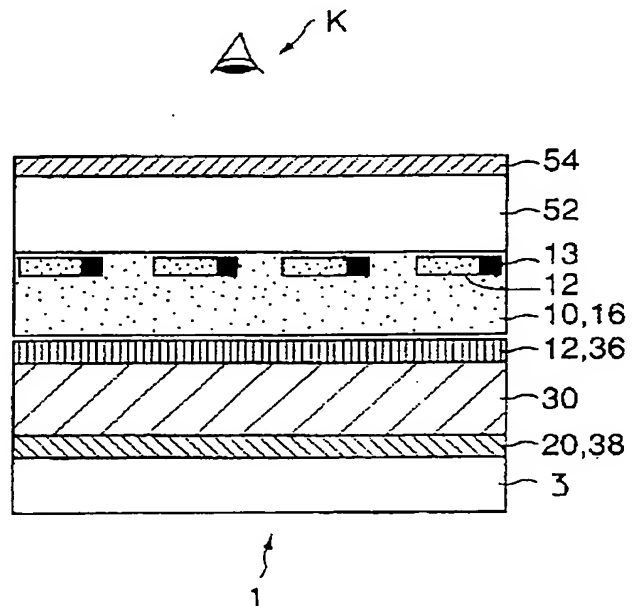
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(54) 【発明の名称】 太陽電池付反射型ディスプレイを持つICカード

(57) 【要約】

【課題】表示駆動電力を、情報表示面に形成した太陽電池によって供給する特に、カラーフィルタを有する反射型カラー液晶ディスプレイ付ICカードにおいて、そのカラーフィルタの役割を補うか、或いは損なわずに太陽電池機能を有する太陽電池付反射型ディスプレイを持つICカードを提供することにある。

【解決手段】観察者側Kから、太陽電池30、光透過率制御層10、反射層20、ICカード3もしくは前記光透過率制御層、太陽電池、反射層、ICカードの順で構成される太陽電池付反射型ディスプレイを持つICカード1であって、ディスプレイ領域の面積が、前記ICカードの片面の面積の35%を越えてなり、また、前記ディスプレイの全面にわたって、ホログラム等による光干渉縞が、前記光透過率制御層より観察者側に配設される太陽電池付反射型ディスプレイを持つICカード1としたものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】周期的に形成された多数の画素の相互の明暗の差あるいは色彩変化によって情報を観察者に視覚的に与え、観察者側に周囲光を反射し、光が反射される前後の行路において光の吸収あるいは遮光によって画像や文字情報を表示する反射型ディスプレイを付加したＩＣカードであって、観察者側から、少なくとも該光のエネルギーを電気エネルギーに変換可能な太陽電池、光の吸収あるいは遮光を行う光透過率制御層、反射層およびＩＣカードもしくは前記光透過率制御層、太陽電池、反射層およびＩＣカードの順で構成される太陽電池付反射型ディスプレイを持ったＩＣカードにおいて、該ディスプレイ領域の面積が、前記ＩＣカードの片面の面積の３５％を越えてなることを特徴とする太陽電池付反射型ディスプレイを持つＩＣカード。

【請求項2】前記ディスプレイ領域の面積が、ＩＣカードの片面の面積の６０％を越え、かつディスプレイ表面全面にわたって太陽電池を形成してなることを特徴とする請求項1記載の太陽電池付反射型ディスプレイを持つＩＣカード。

【請求項3】前記ディスプレイの全面にわたって、ホログラムあるいは電子線を用いて描画された、もしくはそれを版として作成された光干渉縞が、前記光透過率制御層より観察者側に配設されてなることを特徴とする請求項1または2記載の太陽電池付反射型ディスプレイを持つＩＣカード。

【請求項4】前記ディスプレイの全面にわたって、ホログラムあるいは電子線を用いて描画された、もしくはそれを版として作成された光干渉縞を有し、且つ特定波長域の光のみ観察者側に反射する光学干渉膜または光学多層膜でなる選択的反射層を有するカラーフィルターが、光透過率制御層より背面側に配設されてなることを特徴とする請求項1または2記載の太陽電池付反射型ディスプレイを持つＩＣカード。

【請求項5】前記各画素の画素間領域に対応して導電性パターンを形成し、該導電性パターン自体を太陽電池の電極もしくはその一部とすることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の太陽電池付反射型ディスプレイを持つＩＣカード。

【請求項6】前記光透過率制御層より背面側（観察者側と反対側）に、赤、緑、青の３色パターンとブラックマトリックスで構成されるカラーフィルターを配設し、前記選択的反射層より前面側（観察者側）に該ブラックマトリックスと少なくとも部分的にそのパターンを一にする太陽電池の前面側電極を有することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の太陽電池付反射型ディスプレイを持つＩＣカード。

【請求項7】前記光の吸収あるいは遮光を電氣的制御に用いられる光透過率制御層の電極のうち、背面側の電極を太陽電池の前面側電極と共用とすることを特徴とする

請求項1乃至6のいずれか1項に記載の太陽電池付反射型ディスプレイを持つＩＣカード。

【請求項8】前記3色の配色パターンのうち1色あるいは2色の画素の領域にのみ太陽電池機能（光電気変換機能）を持たせることによって、前記以外の配色パターンの光の反射率を確保することを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の太陽電池付反射型ディスプレイを持つＩＣカード。

【請求項9】前記カラーフィルターの1色あるいは2色の配色パターン領域について、配色の反射領域の光の透過率を他の配色部分とは異なる光電気変換多層膜を形成してなることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載の太陽電池付反射型ディスプレイを持つＩＣカード。

【請求項10】前記光透過率制御層は、反射型液晶表示素子またはエレクトロルミネッセンス表示素子よりなる請求項1乃至9のいずれか1項に記載の太陽電池付反射型ディスプレイを持つＩＣカード。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示駆動電力の一部或いはすべての電力を、情報表示面に形成した太陽電池によって供給する反射型ディスプレイ付ＩＣカードに関するものであり、さらに詳しくは、反射型カラー液晶ディスプレイ付ＩＣカードにおいては、そのカラーフィルターの役割を補うか、或いは損なわずに太陽電池機能を有する太陽電池付反射型ディスプレイを持つＩＣカードに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来よりＩＣカードは、図16に示すように、その一例として、塩ビ製の基材（80）のカードにＩＣチップ（82）が埋め込まれたものが知られ、そのＩＣチップ（82）の電極が塩ビ製の基材（80）表面に露出しており、外部機器に挿入されると電力供給されるとともに、情報の引出しに加えて、ＩＣチップ（82）への情報書き込みが可能なのである。このＩＣカード（3）を電子情報として持ち運び可能であるとともに、情報引出しは困難で磁気テープのように複製することも困難で、そのもののコピーはさらに困難なため偽造防止効果の高いものといわれている。

【0003】上記ＩＣカード（3）は、電子情報として書き込める情報量も磁気カードに比較し非常に多いことから、個人の健康情報を書き込んだりして複数の医療機関で受診するときの情報伝達手法の一つとして有望視されているものである。さらにその応用としてのマネーカードは個人の資金情報を書き込んだ上で、電子上の金銭の受渡しを行う際の財布としての機能効果等も検討されている。

【0004】上記塩ビ製の基材（80）に埋め込まれるＩＣチップ（82）は、カード表面の垂直に交わる2本

の中央線から外れた位置に形成することで、ＩＣカード（３）自体が屈曲される場合でも、力学的な力を受けないようにしてあるものである。

【０００５】また、従来の平面型の画像表示ディスプレイは、その代表的な構造として図７に示すように、光の偏光と液晶材料の特性を利用して光の透過と遮光を電気的に制御する光透過率制御層（１０）としての液晶の背面に、発光層（４０）（通称バックライト）を設けている。

【０００６】また、色表現によって情報表示を行うディスプレイにおいて、幅広いスペクトル分布をした光にマスクをかけて各画素の配色パターンに求められる波長域の光だけを通すようにするために、光源から観察者に至る光の行路の何処かにカラーフィルター（５０）が配設されている。

【０００７】このカラーフィルター（５０）は、図８にその例を示すように、一般には赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の３色の配色された画素パターンについて、それらの発光程度の割合によって画像等の情報を表示する場合に、表示を鮮明化する等の手段としてブラックマトリクス（ＢＭ）と呼ばれるクロム等の無透過パターンをガラス基板（５２）上に形成されている。

【０００８】上記カラーフィルター（５０）の３色の配色された画素パターンのうち、２色或いは３色の光透過スペクトルは、図９に示すように、可視光領域において多くを重なり合わない分布を持ち、各画素の液晶の配向性を図９に示すITO（Indium Tin Oxide）でなる透明電極（１２）に印加する電圧の制御によって制御することで、可視光領域の波長（４００nm～７００nm）において様々なフルカラー化を実現するものである。

【０００９】また、これら従来の液晶を用いたディスプレイの発展として、画面周囲に発光管を配置し、光ファイバーによって画面全体を背面から照らすもので、この発光管の代わりに、図１０に示すように、エレクトロルミネッセンス発光素子（１４）を用いたディスプレイが考案されているが、画面全体にエレクトロルミネッセンス発光素子（１４）を配し、選択的に電流を流すことで発光させるものも開発されている。この場合、特に有機エレクトロルミネッセンス発光素子（１４）によって構成すれば低電圧且つ高効率の自発光型ディスプレイが実現される。

【００１０】また、他方、さらに低消費電力のディスプレイとして開発されたのが、反射型液晶ディスプレイと呼ばれるものである。これは、発光層（４０）としてのバックライトを有せず、外部からの室内光や太陽光の反射率を変えることによって画像や文字などの情報を画面表示するものであって、一般の印刷物に近い自然な表示が可能だけでなく、それ自ら発光する必要が無いために、相対的に少ないエネルギーで駆動出来る利点を持つ

ものである。

【００１１】図１１、図１２および図１３に上記反射型カラー液晶ディスプレイの構造の一例を示す。ITOでなる透明電極（１２）とアルミ反射板でなる反射層（２０）の間の光透過率制御層（１０）としての液晶（１６）に電圧を印加して各色の光の透過度を変えるもので、図１１に示すディスプレイでは、偏光板（５４）下方のアルミ反射板でなる反射層（２０）で外光が反射されて観察者に反射される。また、図１２に示すディスプレイでは、光透過率制御層（１０）としてHAN液晶と呼ばれる液晶（１６）を用いたもので偏光板（５４）が一枚で良い。また、図１３に示すディスプレイでは、下方のアルミ反射板でなる反射層（２０）が液晶の電極として機能するように設計されており、紙の様な白さを出すために表面が粗されている。なおここで使用される液晶（１６）は強誘電体でゲストホスト液晶と称されるものであり、一度形成した情報をエネルギーを消耗することなく保持でき、さらに低消費電力化が可能と考えられている。

【００１２】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記の従来技術におけるＩＣカード（３）は、９００mm×６００mm程度の大きさを持つ外部装置に挿入して情報読み取りと書き込みを行うのが通常であり、従って電力供給機能を持たず、例えばカードの所有者が、自身の目的のために、ＩＣカード（３）自体の内容確認のためには大きな外部装置を常に携帯する必要があるという問題があり、実質的には不可能であった。

【００１３】また、従来の８５mm×５５mmサイズのＩＣカード（３）自体には、情報表示機能を持たず、例えば情報機能を持たせようとしても、その駆動電力を持たないことから実現は困難であった。また、カード自体に太陽電池と簡単な表示機能を持った電卓等もあるが、数平方cmの太陽電池を持ち、その表示画面は数平方cm以下のようなものに限られていた。このように広い情報表示のための面積を持ちながらそれに必要電力を供給し、かつ表示や演算を行うに必要なＩＣを駆動するための電力をも供給する太陽電池を組み込むことは困難であった。

【００１４】また、必要電力が非常に小さいと言われる反射型ディスプレイあるいはエレクトロルミネッセンスディスプレイに太陽電池を導入しようにも、その太陽電池に用いられる光電変換素子は可視光領域で透明でないものが多く、特に反射型カラー液晶ディスプレイでは、その画面表示部に表示される情報の色彩に影響されることから、画面表示部の周囲の小面積部に配設する他はなかった。また、液晶等でなる光透過率制御層（１０）より背面側に太陽電池（３０）層を形成するも、各種太陽電池が特有の色を持つために、例えば反射型カラーディスプレイに使用することが困難であった。

【0015】さらに、太陽電池(30)を光透過率制御層(10)より背面側に形成するために、発生した電力をとりだす為の電極を作ると、電極それ自身の色が表示画面に影響し、正確な情報伝達や画像表示が困難になる等の問題があった。

【0016】本発明は、かかる従来技術の問題点を解決するものであり、その課題とするところは、表示駆動電力の一部或いはすべての電力を、情報表示面に形成した太陽電池によって供給する反射型ディスプレイ付ICカードにおいて、特に、カラーフィルターを有する反射型カラー液晶ディスプレイ付ICカードにおいては、そのカラーフィルターの役割を補うか、或いは損なわずに太陽電池機能を有する太陽電池付反射型ディスプレイを持つICカードを提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明に於いて上記課題を達成するために、まず請求項1の発明では、周期的に形成された多数の画素の相互の明暗の差あるいは色彩変化によって情報を観察者に視覚的に与え、観察者側に周囲光を反射し、光が反射される前後の行路において光の吸収あるいは遮光によって画像や文字情報を表示する反射型ディスプレイを付加したICカードであって、観察者側から、少なくとも該光のエネルギーを電気エネルギーに変換可能な太陽電池、光の吸収あるいは遮光を行う光透過率制御層、反射層およびICカードもしくは前記光透過率制御層、太陽電池、反射層およびICカードの順で構成される太陽電池付反射型ディスプレイを持ったICカードにおいて、該ディスプレイ領域の面積が、前記ICカードの片面の面積の35%を越えてなることを特徴とする太陽電池付反射型ディスプレイを持つICカードとしたものである。

【0018】また、請求項2の発明では、前記ディスプレイ領域の面積が、ICカードの片面の面積の60%を越え、かつディスプレイ表面全面にわたって太陽電池を形成してなることを特徴とする請求項1記載の太陽電池付反射型ディスプレイを持つICカードとしたものである。

【0019】また、請求項3の発明では、前記ディスプレイの全面にわたって、ホログラムあるいは電子線を用いて描画された、もしくはそれを版として作成された光干渉縞が、前記光透過率制御層より観察者側に配設されてなることを特徴とする請求項1または2記載の太陽電池付反射型ディスプレイを持つICカードとしたものである。

【0020】また、請求項4の発明では、前記ディスプレイの全面にわたって、ホログラムあるいは電子線を用いて描画された、もしくはそれを版として作成された光干渉縞を有し、特定波長域の光のみ観察者側に反射する光学干渉膜または光学多層膜でなる選択的反射層を有するカラーフィルターが、光透過率制御層より背面側に配

設されてなることを特徴とする請求項1または2記載の太陽電池付反射型ディスプレイを持つICカードとしたものである。

【0021】また、請求項5の発明では、前記各画素の画素間領域に対応して導電性パターンを形成し、該導電性パターン自体を太陽電池の電極もしくはその一部とすることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の太陽電池付反射型ディスプレイを持つICカードとしたものである。

【0022】また、請求項6の発明では、前記光透過率制御層より背面側(観察者側と反対側)に、赤、緑、青の3色パターンとブラックマトリックスで構成されるカラーフィルターを配設し、前記選択的反射層より前面側(観察者側)に該ブラックマトリックスと少なくともも部分的にそのパターンをーにする太陽電池の前面側電極を有することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の太陽電池付反射型ディスプレイを持つICカードとしたものである。

【0023】また、請求項7の発明では、前記光の吸収あるいは遮光を電氣的制御に用いられる光透過率制御層の電極のうち、背面側の電極を太陽電池の前面側電極と共用とすることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の太陽電池付反射型ディスプレイを持つICカードとしたものである。

【0024】また、請求項8の発明では、前記3色の配色パターンのうち1色あるいは2色の画素の領域にのみ太陽電池機能(光電気変換機能)を持たせることによって、前記以外の配色パターンの光の反射率を確保することを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の太陽電池付反射型ディスプレイを持つICカードとしたものである。

【0025】さらにまた、請求項9の発明では、前記カラーフィルターの1色あるいは2色の配色パターン領域について、配色の反射領域の光の透過率を他の配色部分とは異なる光電気変換多層膜を形成してなることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載の太陽電池付反射型ディスプレイを持つICカードとしたものである。

【0026】さらにまた、請求項10の発明では、前記光透過率制御層は、反射型液晶表示素子またはエレクトロルミネッセンス表示素子よりなる請求項1乃至9のいずれか1項に記載の太陽電池付反射型ディスプレイを持つICカードとしたものである。

【0027】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態を図面を用いて詳細に説明する。本発明の太陽電池付反射型ディスプレイを持つICカードに係わる液晶ディスプレイやエレクトロルミネッセンス(以下ELと略す)ディスプレイは、通常、例えば図11に示すように、2枚のガラス基板(52)の間に光透過率制御層(10)としての

液晶(16)等を挟み込むことによって作るのが一般的である。この2枚のガラス基板(52)のうち、観察者側(K)のガラス基板(52)には、特にカラー表示反射型液晶ディスプレイの場合、赤(R)、緑(G)、青(B)の配色パターンとブラックマトリックスでなるカラーフィルター(50)が配設されている(このガラス基板(52)とカラーフィルター(50)を併せてカラーフィルター基板(5)と呼ばれる)。このカラーフィルター基板(5)の場合、表面には通常赤(R)、緑(G)、青(B)の3色のパターンが形成され、さらに、それらパターンの境界にはクロム膜をエッチングすることによって形成されたブラックマトリックスと呼ばれる編目模様の遮光域が形成されている。また、この3色のパターンは、レジストに顔料を分散させるなどで特定波長域の光のみ透過するものであり、上記ブラックマトリックスは、各画素間の明度や色の混じりによってコントラストが低下しないなどのために形成されるものである。

【0028】また、本発明に係わる太陽電池(30)は、図14にその例を示すようにP-N接合をなす一対の半導体(N型半導体(32)、P型半導体(34))の層と電力を取り出す前面電極(36)と背面電極(38)によってその基本的な単位を構成される。半導体材料の違いによって化合物半導体、アモルファス太陽電池や、シリコン単結晶太陽電池等、様々なものが考案されている。

【0029】本発明の太陽電池付反射型ディスプレイを持つICカードでは、例えば図1に示すように、可視光領域の光の一部を反射する太陽電池(30)をICカード(3)面上に配設して、太陽電池(30)自身とICを駆動する電力を補う反射型液晶ディスプレイを作成する。

【0030】特に反射型液晶ディスプレイや有機ELディスプレイのような消費電力が極めて小さいものならば、少なくとも自身のエネルギー源として応用可能であり、エネルギー源不要のディスプレイを可能とする。

【0031】さらにまた、本発明に係わる太陽電池(30)は、光電変換層を構成する材料とその組み合わせによって決まるある特定の波長より長い波長の光はエネルギーに変換出来ないという特徴を持つ。その波長の光より短波長の光エネルギーを吸収して電気エネルギーに変換する事によって電力を発生する。逆に、その変換の限界となる波長や、光の電力への変換効率の波長依存性にしたがって様々な色をもつことになる。例えば、アモルファスシリコンを光電変換層としたものは、図15に示すような光吸収(光電気変換効率)を持ち、そのために赤褐色をしている。

【0032】このアモルファスシリコンを太陽電池(30)の光電変換層とし、図1に示すように、ITO等による透明電極(12)として太陽電池(30)の前面側

電極(36)に用いた反射型液晶ディスプレイ(2)とすれば、少なくとも赤に関して明るく表示可能な、赤と黒によって情報を表示する太陽電池付反射型液晶ディスプレイ(2)が作製可能である。この場合の太陽電池(30)の背面側電極(38)は、クロムや銀等で、太陽電池(30)の光電変換を高効率で可能な波長について大きな光反射率を持たせれば、ディスプレイへの入射光のみならず、この反射光も電気エネルギーに変換可能で、より高効率の太陽電池(30)を構成することができ。

【0033】他方、図2に示すように、ITO等による透明電極(12)を太陽電池(30)の表裏に設け、この太陽電池(30)を光透過率制御層(10)を持つディスプレイの観察者側(K)に配設すれば、少なくとも赤と黒によって情報をひょうじする太陽電池(30)付の反射型液晶ディスプレイが作成可能である。ただし上記太陽電池(30)を光透過率制御層(10)の前面に配設するか背面に配設するかによって本発明の太陽電池付反射型ディスプレイを持つICカードは制限されるものではない。

【0034】また、本発明に係わる太陽電池(30)の構成位置は、図1に示すように、反射板でなる反射層(20)の前面に形成しても、図3に示すように裏面に形成してもよい。例えば図1に示すように、この反射板でなる反射層(20)の前面に形成する場合には、太陽電池(30)の観察者側(K)の前面側電極(36)には、光透過率制御層(10)としての液晶(16)のITO等でなる透明電極(12)を共用で用いることが出来る他に、反射板の反射面にはクロムや銀等の反射光率の高い反射層(20)を形成する必要があり、太陽電池(30)の背面側電極(38)と共用可能とすることができる。この場合には、反射された光が再び太陽電池(30)の光電気変換層を通ることから変換効率がさらに高くすることができる。

【0035】また、図3に示すように、太陽電池(30)を反射層の背面に形成する場合には、この反射層は、太陽電池(30)の前面側電極(36)を兼ねるとともに、電気エネルギーに変換可能な波長の光を背面の太陽電池(30)側に透過させる機能を有する選択的反射層(22)とする必要がある。この場合、選択的反射層(22)としては光学干渉膜や光学多層膜などによる透過波長域を選択出来る膜を用いることによってこの機能を補うことができる。

【0036】上記光学干渉膜等の透過波長域を選択可能な選択的反射層(22)としての材料の選択については、多くは公知であるとともに、本発明の主旨から離れるのでここでは説明しない。反射材も光学干渉膜や光学多層膜によって構成するなどの様々な方法があるが、同様の理由でここに説明しない。

【0037】以上説明したように、情報を表示するディ



スプレイの画面に亘って太陽電池を構成すれば電力供給機能を果たし、従来の太陽電池のようにその形成がディスプレイ面でも可能な為に、大きな電力の供給が可能となる。

【0038】また、反射型液晶ディスプレイ面以外に太陽電池の受光面を形成する必要がないから、カード型の携帯用情報処理端末等、表面全体をディスプレイとすることも可能である。

【0039】さらに、反射型カラー液晶ディスプレイについて説明すると、太陽電池付きとする場合には、次のようにカラーパターンに添った構成とすることで十分な精彩度と明るさを維持した反射型液晶ディスプレイを構成することが出来る。すなわち、前述したように、可視光に対して光電気変換能力を持つ膜はそれ特有の色を持つものであり、このため、図4に示すように、画像表示面の各色(R、G、B)パターンをもつカラーフィルター(50)の分布にあわせて太陽電池(30)を構成することで、画像表示等で必要な目的とする色の再現が可能となる。

【0040】例えば、図4はカラーフィルター(50)の赤色(R)パターンの部分にのみアモルファスシリコンを用いた太陽電池(30)を構成した例である。また、cdsを用いた場合は、青色(B)より短波長を吸収することから、黄色を表現することが出来る。さらに、この部分に顔料などによる赤を吸収する色材による膜を形成すれば緑(G)のパターンを形成することが可能となる。

【0041】このように、各色(R、G、B)パターンに対して部分的に選択的に太陽電池(30)を選択すれば、太陽電池(30)のために供することのできる面積がより広く確保出来、さらに自由な色再現が可能になる利点を持つものである。また、太陽電池(30)の光電気変換膜自体にカラーフィルターの役割を果たさせ、太陽電池(30)の背面側電極(38)を反射層(20)としても、また、顔料入りレジストによりなるカラーフィルターを併用することによっても本発明は制限されるものではない。さらに、各色(R、G、B)パターンに追従して太陽電池(30)の光電気変換膜の材料構成を変えることは、フォトリソ工程などの公知の技術によって可能なことは明白である。

【0042】また、太陽電池(30)の吸収する波長領域は、太陽電池(30)を構成するN型半導体(32)とP型半導体(34)のバンド構造に起因することから、例えば、イオンドープと呼ばれる処理によって光の吸収波長を変え、色調を走査することが可能である。この場合に、画素のパターン化は、フォトリソ工程を用いて1色づつ構成してもよいし、ドープする原子やその量を各パターンにわけることによって構成しても良い。

【0043】また、カラーフィルター(50)に太陽電池(30)を構成する場合、既に従来のカラーフィルタ

一の構成要素になっているブラックマトリックス(BK)をそのままカラーフィルターの電極として採用することが出来る。現在の液晶ディスプレイに用いられるブラックマトリックスは、クロムで構成されるものが多い。しかし、金属クロムのように全く光を透過しない材料でなくとも、透明若しくは半透明の材料を観察者側に用いれば、この部分でも発電を行えるのは明白である。

【0044】また、図6に示すように、ブラックマトリックス(BM)の部分と幹として、透明電極(12)をその裏面または表に構成すれば、さらに効率よく電力取りだし電極として働くことは明らかである。この透明電極(12)が反射型液晶ディスプレイの前面に形成されているかあるいは一部なのかは本発明では問わない。もしその幅が広ければ、光の透過率は多少であるが制限を受ける。しかし、電力取り出しが電氣的に効率が良くなる。

【0045】

【発明の効果】本発明は以上の構成であるから、下記に示す如き効果がある。即ち、本発明の太陽電池付反射型ディスプレイにおいて、液晶等である光透過率制御層より観察者側に太陽電池を配設することによって、ディスプレイ特に、反射型液晶ディスプレイあるいはELディスプレイと、その他演算や記録部で要するエネルギーを太陽電池で補うことを可能とした太陽電池付反射型ディスプレイを持つICカードとすることができる。

【0046】また、太陽電池の背面側電極をカラーフィルターのブラックマトリックスと共用することによって、太陽電池の機能を持たせながらICカードからの画像情報の表示の明度やコントラストを損なわない反射型カラー液晶ディスプレイを持つICカードとすることができる。

【0047】従って本発明は、特に、反射型液晶カラーディスプレイを持つICカードの如き用途において、優れた実用上の効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態を示す太陽電池付反射型液晶ディスプレイを持つICカードを側断面で表した説明図である。

【図2】本発明の他の一実施の形態を示す太陽電池付反射型液晶ディスプレイを持つICカードを側断面で表した説明図である。

【図3】本発明のさらに他の一実施の形態を示す太陽電池付反射型液晶ディスプレイを持つICカードを側断面で表した説明図である。

【図4】本発明の一実施の形態を示す太陽電池付反射型カラー液晶ディスプレイを持つICカードを側断面で表した説明図である。

【図5】本発明の一実施の形態を示す太陽電池付反射型カラー液晶ディスプレイの一部を側断面で表した説明図である。



【図6】本発明の他の一実施の形態を示す太陽電池付反射型カラー液晶ディスプレイを持つICカードを側断面で表した説明図である。

【図7】本発明に係わる従来の平面型画像表示ディスプレイを側断面で表した説明図である。

【図8】本発明に係わるカラーフィルターの一例を側断面で表した説明図である。

【図9】本発明に係わるカラーフィルターの透過スペクトルを示すグラフである。

【図10】本発明に係わる従来のELディスプレイの一例を側断面で表した説明図である。

【図11】本発明に係わる従来のカラー液晶ディスプレイの一例を側断面で表した説明図である。

【図12】本発明に係わる従来のカラー液晶ディスプレイの他の例を側断面で表した説明図である。

【図13】本発明に係わる従来のカラー液晶ディスプレイのさらに他の例を側断面で表した説明図である。

【図14】本発明に係わる太陽電池の一例を表す側断面図である。

【図15】本発明に係わる太陽電池の光電変換層の一例における光吸収曲線である。

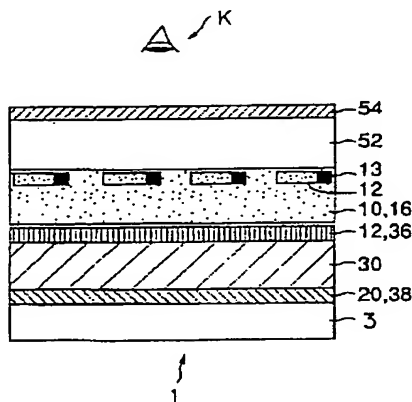
【図16】本発明に係わるICカードの一例を示す平面図である。

【図17】本発明の一実施の形態を示す太陽電池付反射型ディスプレイを持つICカードを説明する平面図である。

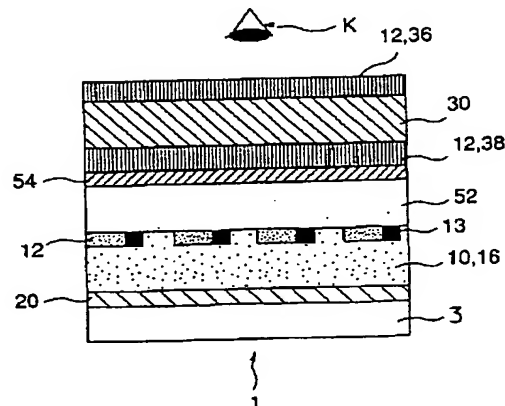
# 【符号の説明】

- 1・・・太陽電池付反射型ディスプレイを持つICカード
- 2・・・太陽電池付反射型液晶ディスプレイ
- 3・・・ICカード
- 5・・・カラーフィルター基板
- 10・・・光透過率制御層
- 12・・・透明電極
- 13・・・MIMダイオード
- 14・・・エレクトロルミネッセンス発光素子
- 16・・・液晶
- 20・・・反射層
- 22・・・選択的反射層
- 30・・・太陽電池
- 32・・・N型半導体
- 34・・・P型半導体
- 36・・・前面側電極
- 38・・・背面側電極
- 40・・・発光層
- 50・・・カラーフィルター
- 52・・・ガラス基板
- 54・・・偏光板
- 80・・・塩ビ製の基材
- 82・・・ICチップ
- BM・・・ブラックマトリックス
- K・・・観察者側

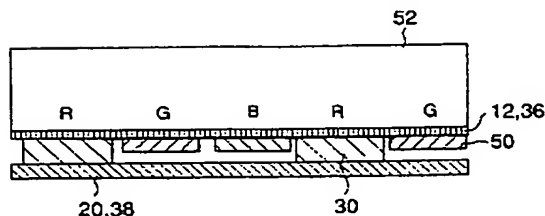
【図1】



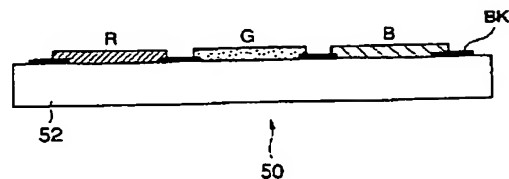
【図2】



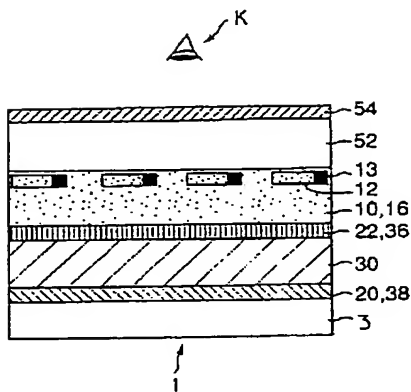
【図5】



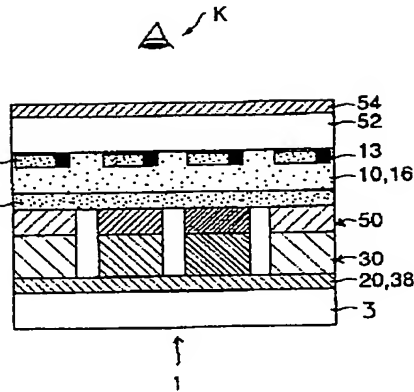
【図8】



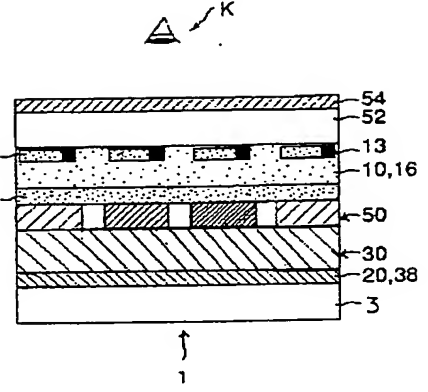
【図3】



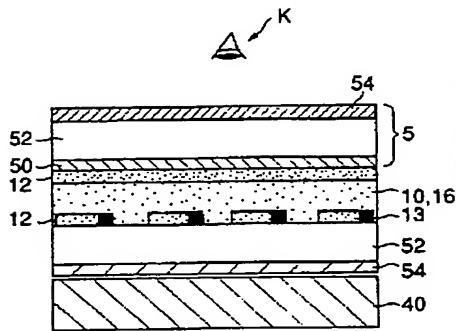
【図4】



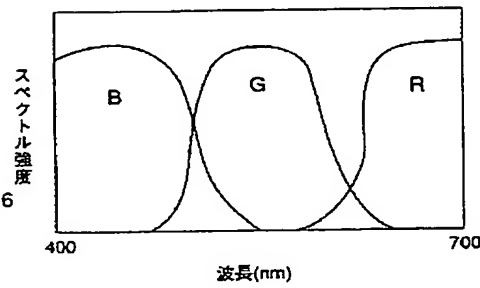
【図6】



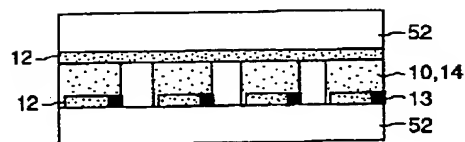
【図7】



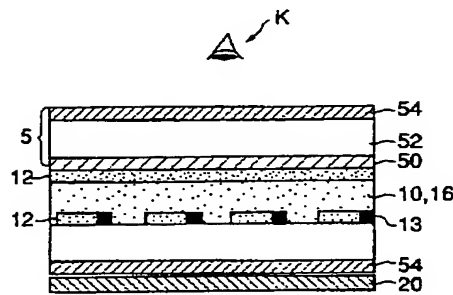
【図9】



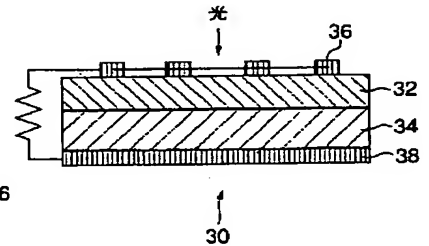
【図10】



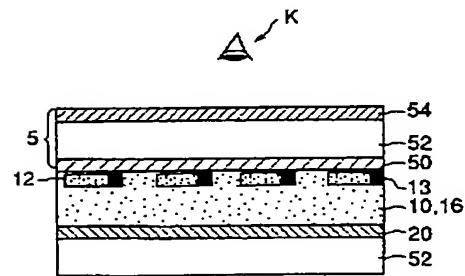
【図11】



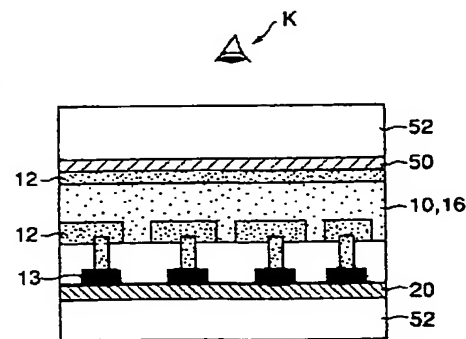
【図14】



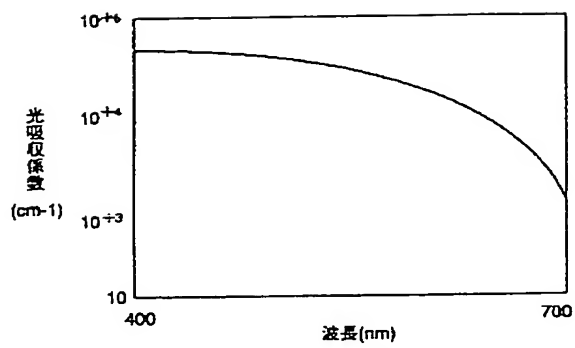
【図12】



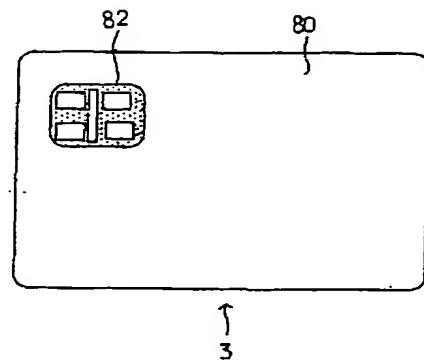
【図13】



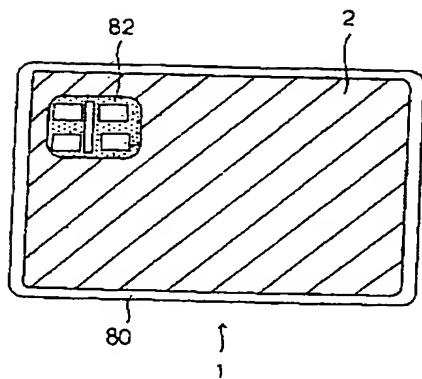
【図15】



【図16】



【図17】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**